

LOS PUNTOS CARDINALES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO Y DE LOS MODELOS DE REFERENCIA PARA ORIENTARSE EN ÉL, DESDE UNA PERSPECTIVA DE CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD

RASSETTO, MARÍA JOSEFA; SUTA, ANA MARÍA Y RAZZOLINI, ANA MARÍA

Facultad de Ciencias de la Educación - Universidad Nacional del Comahue.

Irigoyen 2000- 8324 – Cipolletti, Argentina. TE 54 – 299 – 478 3850.

<mjrassetto@hotmail.com> <ana_bass@hotmail.com> <anarazzo@neunet.com.ar>

Palabras clave: Puntos cardinales; Espacio; Modelos de referencia; Formación de profesores.

OBJETIVOS. MARCO TEÓRICO

Los humanos, como otros seres vivos animales, participamos de la necesidad de desarrollar nuestra percepción, organización y orientación temporo-espacial. Nos movemos en un mundo físico significado y organizado socialmente por referencias culturales, desde el cual construimos nuestro *espacio vital* (Lewin, 1978).

El propio cuerpo, como primer referente, primer vecino dice Tonucci (1998), en la construcción de las relaciones espaciales, es un contenido escolar que aparece desde los primeros niveles en los documentos curriculares de Argentina.

Luego se van incorporando otros conceptos: el espacio geográfico y los múltiples análisis de las interacciones hombre-naturaleza, la orientación espacial geográfica (puntos cardinales, horizonte, cenit, coordenadas terrestres, etc.) o los conceptos que involucran el modelo cuatridimensional newtoniano espacio-tiempo. Para ellos se reorganizan las curriculas, segmentando y orientado la práctica pedagógica en disciplinas: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciencias de la Tierra, Geografía, Física, Astronomía, etc. Las actividades áulicas se generan de acuerdo a la pertinencia epistemológica de las mismas (observación, experimentación, análisis hermenéutico, etc.).

Muchos de estos conceptos quedan aislados, sin poder ser complementados y enriquecidos con abordajes multidisciplinares, con enfoques de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Para la interacción Observador-Sol-Tierra, los “puntos cardinales” pueden conformar un modelo operativo en la interpretación de observables y referentes de movimientos relativos de los cuerpos celestes, una estrategia válida de orientación temporo-espacial o simplemente un esquema nemotécnico escolarizado. Tignanelli (1993) nos dice que “la enseñanza de la orientación espacial mediante los puntos cardinales se supone dada en la escuela primaria” por lo que muchas veces no se retoma en otros niveles educativos y enumera algunos alertas didácticos para el área.

¿Cómo podríamos asumir algunos de nuestros errores pedagógicos? El uso de términos y gráficos incorrectos en los textos y materiales “didácticos” ¿Quién se hace cargo del uso (vertical) de los mapas de proyección plana, cuando los usamos “colgados” en el pizarrón o en las paredes de las aulas? ¿Quién de los globos terráqueos que giran indistintamente en uno u otro sentido ¡“como la tierra que representan”!? ¿Los docentes de qué área o asignatura son responsables de promover con ellos la confusión propia y, lo que es más grave, de los alumnos?

Otros temas curriculares como “el día y la noche” o “las estaciones del año” que también son pertenencia de distintas áreas disciplinares, presentan distorsiones y deficiencias en la formación de formadores.

Algunas investigaciones didácticas dan cuenta del interés por investigar sobre representaciones, modelos o esquemas mentales, la naturaleza y conformación de los mismos en los sujetos. Cabe señalar las realizadas por: Camino y Charco (1991) sobre las ideas de estudiantes terciarios sobre el sistema Tierra-Sol-Luna, Camino (1995) con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la Luna; Vega Navarro (2001) sobre representaciones del profesorado de primaria acerca del día y la noche y la tesis doctoral de Martínez Sebastià, (2003) sobre los obstáculos de los profesores de primaria en la planificación de la enseñanza del modelo Sol-Tierra.

Atentos a los problemas señalados por los investigadores y a lo que hemos detectado en nuestras actividades en la formación de formadores, consideramos relevante desarrollar una investigación diagnóstica preliminar, sobre el papel que cumplen “los puntos cardinales” en los procesos de construcción de los espacios (físico, geográfico y social) y en la interpretación de observables y referentes para el posicionamiento y la orientación temporo-espacial.

DESARROLLO

Realizamos una investigación exploratoria para indagar sobre los modelos construidos de los referentes espaciales “puntos cardinales” y sus relaciones con los observables en interacción “Tierra-Sol”. La misma se desarrolló en la Facultad de Ciencias de la Educación, de la Universidad Nacional del Comahue, en el área de formación de formadores con docentes y futuros docentes.

Sujetos: Se trabajó con dos grupos de 106 adultos, conformados de la siguiente forma:

- Grupo A (45): docentes graduados de Nivel Primario, en ejercicio, que concurren a la Universidad para cursar una carrera de post-título,
- Grupo B (61): alumnos de la carrera Profesorado de Nivel Inicial, que cursan el tercer año.

Instrumentos: Desarrollamos dos instrumentos (ver ANEXO): uno con formato gráfico (GRA) y otro de texto (TEX), con la intención de contrastar facilitadores-obturadores desde los lenguajes y encontrar consistencias-inconsistencias entre las pruebas.

En ambos instrumentos pusimos en juego el propio cuerpo como primer referente del observador y explicitamos la postura (de pie) para sugerir la vertical al plano tangente del punto de observación terrestre y validar el uso de los puntos cardinales.

En el test TEX incorporamos dos distractores fuera del esquema equinoccial (ítems 1 y 18) y en el test GRA la carretera y el ropaje del sujeto ayudaban a eliminar algunas localizaciones particulares (como los polos),

Aplicación: La consigna de inicio, en el contrato entre investigadores y sujetos observados, fue el anonimato de la prueba (los identificadores eran códigos) liberando las ansiedades en un posible contexto evaluativo. En ambos grupos se entregó el primer test (TEX) y se propuso la lectura del mismo y la posibilidad de hacer preguntas o aclaraciones si eran necesarias, antes de su resolución. En esta instancia, esperábamos que preguntaran por datos de fecha y/o localización. Nadie, (de ningún grupo) hizo uso de esta posi-

ble incorporación de referencias más amplias, por lo cual de inicio, se adoptaba el esquema equinoccial (sin corrimientos).

Se dio un tiempo de quince minutos luego de lo cual se recogió la primera prueba. Para mantener la independencia entre ambos instrumentos.

Para el segundo test (GRA) se dieron diez minutos para la ejecución. Esta secuencia se repitió para ambos grupos de análisis.

Durante la ejecución se registraron los gestos de los sujetos (mover o estirar los brazos y la cabeza) y el uso de soportes nemotécnicos tales como dibujar esquemas (cruz y letras o letras ubicadas en cruz).

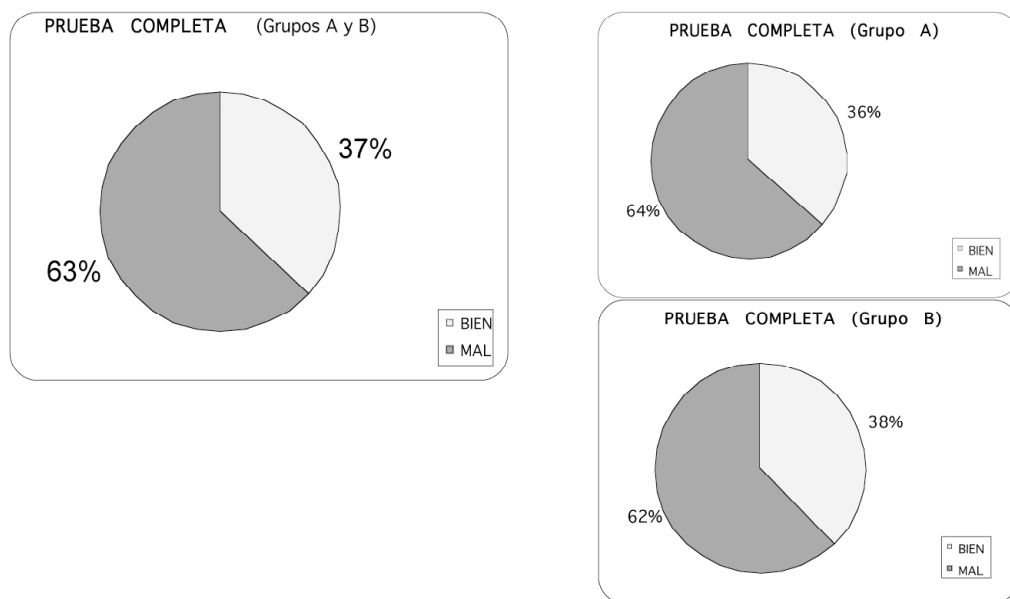
Análisis de los datos: El mismo se realizó sobre 100 producciones, desestimándose un grupo de 6 que no habían realizado en forma completa la totalidad de las tareas solicitadas. Se procesaron, así, 45 del Grupo A (Nivel Primario) y 55 del Grupo B (Nivel Inicial).

Se adoptó como Modelo Correcto al *equinoccial* dado que, por un lado, constituye el esquema “escolarizado” y, por el otro, la ausencia de preguntas para precisar datos en el momento de aplicación de los tests en los dos grupos mostró un tácito acuerdo con el mismo. (En realidad, esperábamos preguntas que dieran muestras de modelizaciones dinámicas, acordes a la realidad observable.¹

De esta forma se acordó que la valoración Bien y Mal en las respuestas indican correspondencia positiva o negativa con el modelo equinoccial.

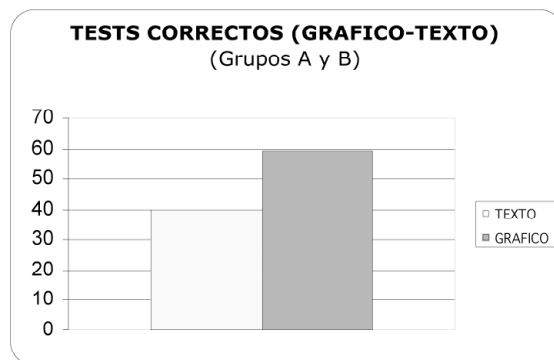
Resultados: En la prueba completa (ambos tests) para la población total, el 37 % de los sujetos dieron respuestas coincidentes con el Esquema correcto (equinoccial)

Al analizar la prueba completa por grupos A y B se advierte muy poca diferencia entre ellos (2%).



Pero si analizamos los valores correctos y la incidencia de los formatos de los Tests, nos encontramos que para ambos grupos el Test con formato grafico fue resuelto favorablemente por el 59% de los sujetos.

1. En los únicos eventos temporales en que, desde la tierra y al finalizar el día, el sol se deja de ver por el punto cardinal OESTE, es en los equinoccios (marzo y septiembre).



En los análisis que siguen consideramos, dentro de las respuestas incorrectas, dos aspectos:

Inconsistencias: cuando los sujetos no mantienen un modelo consistente, por no presentarlo en ambos test, o por responder simultáneamente opciones contradictorias (Ej. “a mi espalda está el este”, y “a mi espalda está el norte”). Encontramos un 47% de inconsistencias en ambos grupos.

(M) Coherencia: cuando los sujetos mantienen sus esquemas (formato GRA y TEX) aún cuando estén incorrectamente planteados. Los resultados: un 14% de coherencia para ambos grupos.

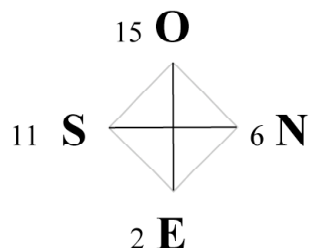
INCORRECTO (VARIACIONES)			
		G A	G B
47%	INCONSISTENCIAS	20	27
14%	(M) COHERENCIA	8	6

Las inconsistencias refieren a modelos mentales poco definidos o borrosos que no se recuperan en forma operativa.

El análisis de las respuestas nos permitió identificar cuatro esquemas que representan los modelos internalizados. Los mismos se consignan, a continuación, y se los expresa mediante un dibujo (cruz con letras) y los números de los ítems del Test TEX (Ver en ANEXO) que expresan la organización referencial implicada.

A) ESQUEMA EQUINOCCIAL

Sobre la construcción de un esquema equinoccial (en un atardecer, el sol deja de verse por el Oeste) un 37% de los sujetos logran responder positivamente.

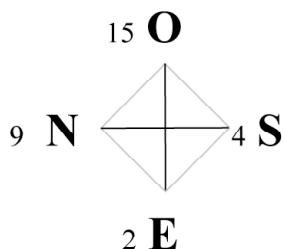


ESQUEMA CORRECTO (Equinoccial) (37 %)

		G A	GB
37%	PRUEBA COMPLETA	17	20
40%	TEX	19	21
59%	GRA	29	30

B) MODELO ESPECULAR

Un 25% adopta el esquema Especular N-S.



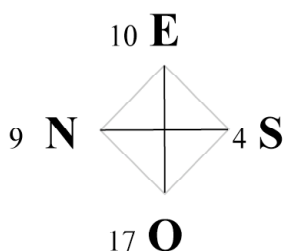
ESQUEMA ESPECULAR N-S

	G A	G B
COMPLETA	10	15
TEX	4	7
GRA	6	8

Para el esquema Especular N-S, el sol deja de verse por el Oeste, pero la construcción del esquema de los puntos cardinales no se corresponde con las convenciones establecidas. (Rosa de los Vientos) Aparece una imagen especular de N-S.

C) MODELO GIRO 180°

En él, el sol deja de verse por el este, pero la relación entre puntos cardinales se mantiene. Hay un giro de 180° de la Rosa de los Vientos.

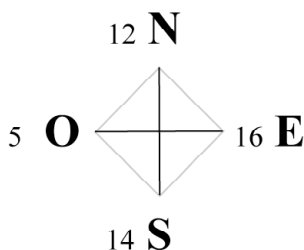


ESQUEMA GIRO 180°

	G A	G B
COMPLETA	2	7
TEX	0	3
GRA	2	4

D) MODELO MAPA

Es un esquema esperado por los investigadores, ya que en él se conformaría uno similar al de la interpretación de un mapa convencional. Sin embargo, el mismo no se presentó en un número significativo de sujetos si conforma un modelo establecido.



ESQUEMA MAPA

	G A	G B
COMPLETA		
TEX	2	2
GRA		2

CONCLUSIONES

Desde la perspectiva de la investigación, nos parece relevante haber observado ciertos patrones de explicitación de la relación entre puntos cardinales (referencias simbólicas) y puesta del sol (observable). Hemos encontrado una matriz de esquemas alternativos, desde las regularidades en los formatos, que pudieran evidenciar modos de apropiación particulares. Este aspecto, que plantea nuevos interrogantes para la investigación, abre nuevas líneas de análisis y sugiere nuevas implementaciones que permitan ampliar el campo y profundizar en los planteos.

De los resultados generales obtenidos en la investigación, categorizamos nuestros “alertas pedagógicos” para la formación de formadores en los siguientes aspectos:

1. Es preocupante que más del 60 % de los docentes (al frente de alumnos y de los que están próximos a ser habilitados para esta actividad) no pueden resolver adecuadamente el “modelo equinoccial”. Es decir, ellos no pueden recuperar en forma operativa, el modelo estereotipado escolar (el aprendido en la “escuela primaria” según los especialistas) y utilizarlo como referencia válida para orientarse mediante “los puntos cardinales”. Cabe preguntarse, entonces, ¿qué puede esperarse de sus propuestas e implementaciones didácticas en el área, aquéllas que “sufrirán” sus potenciales alumnos?
2. Del 40% de sujetos que responden ajustándose al modelo equinoccial ninguno mostró duda o inquietud respecto a su validez permanente (durante todo el año). Surge la pregunta: ¿cómo incorporan en sus esquemas la noción de movimiento como relación espacio-temporal?
3. Si bien es cierto que los sujetos adultos pueden conformar y convivir con modelos interpretativos y operativos incorrectos (desde el punto de análisis de las ciencias), en el mejor de los casos se espera una consistencia de dichos modelos en las acciones y predicciones que deba realizar el sujeto. El 47% de los docentes y futuros docentes presentan rasgos de inconsistencia. No pudieron conformar modelos consistentes o no pudieron defenderlos durante la prueba.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMINO, N. (1997) ¿Por dónde sale el Sol? *Educación en Ciencias*, 1(3) pp. 11 a 17
- CAMINO, N. (2001) Una visión personal sobre la Didáctica de la Astronomía *Educación en Ciencias*, 4 (10) pp. 15-28.
- CAMINO, N. (1995) Ideas Previas y Cambio Conceptual en Astronomía. Un Estudio con Maestros de Primaria sobre el Día y la Noche, las Estaciones y las Fases de la Luna. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (1) pp. 81 a 96.
- CAMINO N. y CRACCO, J. (1991) Estudio sobre las ideas de estudiantes terciarios sobre el sistema Tierra-Sol-Luna *Memorias VII Reunión Nacional de Educación en la Física, Argentina*- pp. 150-130.
- LEWIN, K. (1978) La teoría del campo en la ciencia social. Buenos Aires: Editorial Paidós
- MARTÍNEZ SEBASTIÀ, B. (2004) La enseñanza/aprendizaje del modelo sol-tierra. Análisis de la situación actual y propuesta de mejora para los futuros profesores de primaria *Revista latinoamericana de educación en astronomía*, 1(1), pp. 7-14
- TIGNANELLI, H. (1993) Sobre la enseñanza de la astronomía en la escuela primaria. *Didáctica de las ciencias naturales* Buenos Aires: Editorial Paidós
- TIGNANELLI, H. (1999) Introducción a la astronomía infantil en *Ciencias Naturales en la escuela primaria* pp 44-69 Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas
- TONUCCI, F (1998) *A los tres años se investiga*. Buenos Aires: Editorial Losada
- VEGA NAVARRO, A.(2001) Tenerife tiene seguro de sol (y luna): representaciones del profesorado de primaria acerca del día y la noche *Enseñanza de las ciencias*, 19(1) pp 31-42.

ANEXO

INSTRUMENTO TEXTO (TEX)

Si en un atardecer estoy de pie, mirando hacia el sol... Señalar las afirmaciones correctas

1	Debajo de mis pies está el norte	
2	A mi espalda está el este	
3	A mi espalda está el norte	
4	A mi derecha está el sur	
5	A mi izquierda está el oeste	
6	A mi derecha está el norte	
7	A mi derecha está el oeste	
8	Frente a mí está el sur	
9	A mi izquierda está el norte	
10	Frente a mí está el este	
11	A mi izquierda está el sur	
12	Frente a mí está el norte	
13	A mi izquierda está el este	
14	A mi espalda está el sur	
15	Frente a mí está el oeste	
16	A mi derecha está el este	
17	A mi espalda está el oeste	
18	Sobre mi cabeza está el sur	

INSTRUMENTO GRAFICO (GRA)

¡Qué bello atardecer...!



UBICAR EN EL DIBUJO LOS PUNTOS CARDINALES
NORTE, SUR, ESTE, OESTE